



⑮ BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑫ Patentschrift  
⑩ DE 195 35 413 C 1

⑤① Int. Cl.<sup>8</sup>:  
**F 16 L 41/08**  
F 16 L 47/02  
B 29 C 85/00  
// B29C 45/14

⑳ Aktenzeichen: 195 35 413.3-24  
㉑ Anmeldetag: 23. 9. 95  
㉒ Offenlegungstag: —  
㉓ Veröffentlichungstag  
der Patenterteilung: 2. 10. 96

DE 195 35 413 C 1

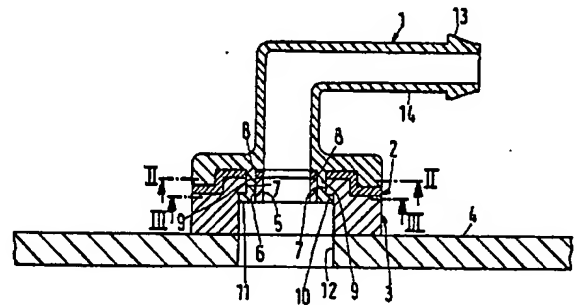
Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

㉔ Patentinhaber:  
Rasmussen GmbH, 63477 Maintal, DE  
  
㉕ Vertreter:  
U. Knoblauch und Kollegen, 60320 Frankfurt

㉖ Erfinder:  
Kertesz, Janos, 65719 Hofheim, DE  
  
㉗ Für die Beurteilung der Patentfähigkeit  
in Betracht gezogene Druckschriften:  
DE 42 39 909 C1

㉘ Rohrartiger Stutzen

㉙ Ein rohrartiger Stutzen (1, 2, 3) zum Anschließen an einer Öffnung (14) eines Behälters (4) aus überwiegend HDEP besteht aus einem ersten Teil (1), der thermoplastisches Material aufweist, einem zweiten Teil (2), der koaxial zwischen dem ersten Teil (1) und dem Rand der Öffnung (14) des Behälters angeordnet ist und thermoplastisches Material aufweist, das stoffschlüssig mit dem ersten Teil (1) durch Anspritzen verbunden ist, und einem zwischen dem zweiten Teil (2) und dem Rand der Öffnung (14) des Behälters (4) koaxial angeordneten dritten Teil (3). Der dritte Teil ist mit dem zweiten Teil (2) und dem Behälter (4) stoffschlüssig verbunden, während alle drei Teile (1, 2, 3) in axialer und radialer Richtung formschlüssig verbunden sind. Auf diese Weise ergibt sich eine feste Verbindung aller drei Teile des Rohrstutzens untereinander und mit dem Behälter.



DE 195 35 413 C 1

Die Erfindung bezieht sich auf einen rohrartigen Stutzen zum Anschließen an einer Öffnung eines Behälters aus überwiegend HDPE (high density polyethylene) mit einem ersten Teil, der thermoplastisches Material aufweist, einem zweiten Teil, der coaxial zwischen dem ersten Teil und dem Rand der Öffnung des Behälters angeordnet ist und thermoplastisches Material aufweist, das stoffschlüssig mit dem ersten Teil durch Anspritzen verbunden ist, und einem zwischen dem zweiten Teil und dem Rand der Öffnung des Behälters coaxial angeordneten dritten Teil, der mit dem zweiten Teil und dem Behälter stoffschlüssig verbunden ist.

In der deutschen Patentschrift DE 42 39 909 C1 ist ein solcher Stutzen beschrieben. Bei diesem Stutzen ist auch das Material des dritten Teils so gewählt, daß es sich sowohl mit dem des zweiten Teils als auch dem des Behälters verschweißen läßt.

Die Verbindung der dritten Teile hält dennoch nicht allen Belastungskräften stand, insbesondere bei solchen Behältern, die im Automobilbau, beispielsweise als Kraftstofftank, verwendet werden und hohen Stoßbelastungen, wie bei einem Unfall, ausgesetzt sein können.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen rohrartigen Stutzen zum Anschließen an einer Öffnung eines Behälters aus überwiegend HDPE anzugeben, bei dem die Verbindung der Teile untereinander und höheren Belastungen stand hält.

Die erfindungsgemäße Lösung besteht darin, daß der erste Teil und der dritte Teil formschlüssig verbunden sind.

Bei dieser Lösung können die Materialien der drei Teile so gewählt werden, daß ihre Berührungsflächen eine sehr feste Schweißverbindung eingehen. Das gleiche gilt für die Verbindung zwischen den Materialien des dritten Teils und des Behälters. Die formschlüssige Verbindung zwischen dem ersten und dem dritten Teil sorgt sodann für einen zusätzlichen Zusammenhalt aller drei Teile. Die Verbindung der drei Teile hält mithin höheren Belastungen stand.

Auch der zweite Teil und der dritte Teil können formschlüssig miteinander verbunden sein, um den Zusammenhalt der Teile zu steigern.

Der erste und der dritte Teil können dadurch formschlüssig verbunden sein, daß Vorsprünge des einen dieser beiden Teile durch Öffnungen im zweiten Teil hindurch bis hinter eine Hinterschneidung des anderen jener beiden Teile greifen. Hierbei ergibt sich auf einfache Weise eine formschlüssige Verbindung aller drei Teile.

Die Vorsprünge können durch Öffnungen im dritten Teil hindurchragen, die zu den Hinterschneidungen führen.

Sodann können die stoffschlüssig verbundenen Flächen des ersten, zweiten und dritten Teils profiliert sein, um auch in radialer Richtung eine möglichst hochbelastbare formschlüssige Verbindung zu erzielen.

Eine sehr feste Schweißverbindung läßt sich dadurch erreichen, daß für die Volumenfließindizes  $MVI_2$  bis  $MVI_4$  der thermoplastischen Materialien des zweiten und dritten Teils und des Behälters folgende Beziehung gilt:  $MVI_4 < MVI_3 < MVI_2$  oder  $MVI_3 = MVI_2 > MVI_4$  oder  $MVI_3 = MVI_2 > MVI_4$  und  $MVI_4 \approx MVI_3$ , jeweils bei einer Temperatur von 190°C und einer vorbestimmten Belastung gemessen, wobei  $MVI_2$  der Volumenfließindex des thermoplastischen Materials des zweiten Teils,  $MVI_3$  der Volumenfließindex des thermoplastischen Materials des dritten Teils und  $MVI_4$  der

Volumenfließindex des thermoplastischen Materials des Behälters ist.

Der dritte Teil kann an der Außenseite des Behälters angeschweißt sein. An dieser Stelle läßt sich die Schweißverbindung auf einfache Weise durch Heizelement-Schweißen erzielen. Hierbei kann eine bis über die Schmelztemperatur der Materialien des dritten Teils und des Behälters erwärmte Heizelement in Form einer Platte zwischen dem dritten Teil und der Außenseite des Behälters berührungslos angeordnet und nach Erreichen der dem Heizelement zugekehrten Flächen des dritten Teils und des Behälters herausgezogen werden, um dann die erweichten Flächen des dritten Teils und des Behälters aneinanderzudrücken und aushärten zu lassen.

Der zweite Teil kann auf einfache Weise am dritten Teil angespritzt sein.

Desgleichen kann der erste Teil am zweiten und dritten Teil angespritzt sein.

Vorzugsweise ist die Kriechneigung des Materials des ersten Teils kleiner als die des Materials des dritten Teils gewählt. Auf diese Weise kann der erste Teil mit einer Fluidleitung durch eine Kupplung, insbesondere Schnellkupplung mit Dichtung, vorzugsweise O-Ringdichtung, auch unter hohem Einspanndruck, fest und dicht verbunden werden, ohne daß die Verbindung zwischen der Fluidleitung und dem ersten Teil des Stutzens undicht wird, weil die Kriechneigung des Materials des ersten Teils unabhängig von der des zweiten Teils so gering wie möglich gehalten werden kann. Umgekehrt kann die Kriechneigung des Materials des dritten Teils wesentlich höher als die des Materials des ersten Teils sein, solange das Material des dritten Teils mit dem des Behälters, mit dem das zweite Teil abgekehrte Ende des dritten Teils verschweißt werden soll, kompatibel ist und sich mit diesem verschweißen läßt.

Vorzugsweise handelt es sich bei dem zweiten Teil um einen Haftvermittler, der eine stoffschlüssige Verbindung des ersten und des dritten Teils ermöglicht.

Das Material des zweiten Teils kann überwiegend HDPE aufweisen, das mit Maleinsäureanhydrid gepfropft ist. Es läßt sich dann leicht mit dem ersten und dritten Teil verschweißen, da das Material des dritten Teils ebenfalls überwiegend HDPE enthält.

Der thermoplastische Kunststoff des ersten Teils kann mit Vorteil eines der folgenden Materialien aufweisen: Polyamid, Polyester, Polyacetal, Polyolefin, aliphatisches Polyketon, Polyphenylsulfid oder Fluorthermoplast.

Zusätzlich kann das thermoplastische Material des ersten Teils mit Mineral- oder Glasfasern oder Glaskugeln verstärkt sein.

Die Erfindung und ihre Weiterbildungen werden nachstehend anhand der Zeichnung eines bevorzugten Ausführungsbeispiels näher beschrieben. Es zeigen:

Fig. 1 einen Schnitt durch einen erfindungsgemäßen rohrartigen Stutzen, der mit einem nur teilweise dargestellten Behälter verbunden ist,

Fig. 2 den Schnitt II-II der Fig. 1 und

Fig. 3 den Schnitt III-III der Fig. 1.

Der dargestellte Stutzen besteht aus einem ersten Teil 1, einem zweiten Teil 2 und einem dritten Teil 3, die untereinander stoff- und formschlüssig verbunden sind. Der dritte Teil 3 ist ferner mit einem nur teilweise dargestellten Behälter 4 für Kraftstoffe, d. h. einen Benzin-tank eines Kraftfahrzeugs, verbunden.

Der erste Teil 1 enthält einen thermoplastischen haftungsmodifizierten Kunststoff mit geringer Kriechnei-

gung, vorzugsweise eines oder mehrere der Polyamide PA4,6, PA6, PA6,6, PA11 und PA12 oder andere Copolyamide. Statt dessen kann er auch ein Polyester, z. B. PBT (Polybutylenterephthalat) oder PET (Polyethylenterephthalat) oder ein Polyacetal oder ein aliphatisches Polyketon oder ein verstärktes Polyolefin oder PPS (Polyphenylensulfid) oder ein Fluorthermoplast enthalten. Zusätzlich kann er Glas- oder Mineralfasern oder kleine Glaskugeln enthalten.

Der zweite Teil 2 ist ein Haftvermittler, der überwiegend ein mit Maleinsäureanhydrid gepropft HDPE (high density polyethylene), aber keine Verstärkung aufweist.

Der dritte Teil 3 enthält ebenfalls überwiegend HDPE.

Auch der Behälter 4 besteht überwiegend aus HDPE.

Im Verhältnis zueinander bildet der zweite Teil 2 einen Haftvermittler zwischen den Teilen 1 und 3. Der Teil 1 hat eine geringere Kriechneigung als der Teil 3.

Um die Teile 1 und 3 durch den Teil 2 und den Teil 3 mit dem Behälter 4 fest zu verschweißen, sind die Volumenfließindizes der Materialien der Teile 2 und 3 und des Behälters 4 wie folgt gewählt:  $MVI_4 < MVI_3 < MVI_2$  oder  $MVI_3 = MVI_2 > MVI_4$  oder  $MVI_3 = MVI_2 > MVI_4$  und  $MVI_4$  ungefähr  $MVI_3$ , jeweils bei einer Temperatur von 190°C und vorbestimmten Belastung gemessen, wobei  $MVI_2$  der Volumenfließindex des thermoplastischen Materials des zweiten Teils 2,  $MVI_3$  der Volumenfließindex des thermoplastischen Materials des dritten Teils 3 und  $MVI_4$  der Volumenfließindex des thermoplastischen Materials des Behälters 4 ist.

Der Behälter 4 wird durch Blasformen hergestellt. Sein Material hat eine hohe Viskosität mit hoher Spannungsrißbeständigkeit und hoher mechanischer Festigkeit. Sein Volumenfließindex  $MVI_4$ , gemessen nach DIN 53 735 als Maß für die Schmelzviskosität, d. h. diejenige Materialmenge, die in 10 Minuten unter der Wirkung einer festgelegten Kraft durch eine genormte Düse extrudiert wird, beträgt 0,1 ml/10 min bei 190°C und einer Belastung mit 2,16 kg und 0,46 ml/10 min bei 190°C und einer Belastung mit 5 kg und 7 bis 9 ml/10 min bei 190°C und einer Belastung mit 21,6 kg.

Der Volumenfließindex  $MVI_3$  des thermoplastischen Materials des dritten Teils sollte nur geringfügig größer als der des Materials des Behälters 4 sein, um zu verhindern, daß das Material des dritten Teils 3, dessen Volumen sehr viel kleiner als das des Materials des Behälters 4 ist, bei einer Schweißtemperatur von über 200°C unter Verwendung eines Heizelements zwischen dem Teil 3 und dem Behälter 4 zu stark schmilzt, bevor der Teil 3 — nach dem Entfernen des Heizelements — an den Behälter 4 gepreßt werden kann, um den Teil 3 und den Behälter 4 miteinander zu verschweißen.

Der Teil 3 hat auf Seiten des Teils 2 eine Profilierung in Form eines abgestuften Durchmessers und einen radial nach innen ragenden Flansch 5, der mit einer umlaufenden Nut 6 auf Seiten des Behälters 4 versehen ist, in die gleichmäßig über den Umfang verteilte, den Flansch 5 axial durchsetzende Öffnungen 7 münden. An die im Durchmesser abgestufte, dem Behälter 4 abgekehrte Stirnfläche des Teils 3 ist der Teil 2 unter Verwendung eines Formwerkzeugs angespritzt, so daß seine beiden Stirnflächen ebenfalls im Durchmesser entsprechend der Stirnfläche des Teils 3 abgestuft sind und ebenfalls mit Öffnungen 8 versehen ist, die mit den Öffnungen 7 im Flansch 5 des Teils 3 fluchten. Am Teil 2 wird der Teil 1 unter Verwendung eines Formwerkzeugs angespritzt, so daß er die Öffnungen 8 und 7 axial durch-

setzende, zylindrische Vorsprünge 9 bildet, die bis in die Nut 6 ragen und eine durch den Boden der Nut 6 gebildete Hinterschneidung 10 mittels eines die Vorsprünge 9 verbindenden Rings 11 untergreifen.

Die Teile 1 bis 3 sind auf diese Weise stoffschlüssig und zusätzlich sowohl in axialer als auch in radialer Richtung formschlüssig verbunden.

Die Schweißverbindung zwischen dem Teil 3 und der Außenseite des Behälters 4 am Rand einer Behälteröffnung 12 wird erst ausgeführt, nachdem die Teile 1 bis 3 miteinander verbunden sind.

Der Teil 1 ist am freien Ende mit einer umlaufenden Halterippe 13 versehen, über die ein Schlauch auf den abgewinkelten Endabschnitt 14 des Teils 1 aufgeschoben werden kann, um dann mittels einer Schlauchklemme befestigt zu werden. Alternativ kann auch eine Steckkupplung mit daran befestigtem Schlauch oder ein relativ steifer Kunststoff-Schlauch ohne Klemme auf den Endabschnitt 14 aufgesteckt werden.

Die Verbindung der Teile 1 bis 3 untereinander und auch des Teils 3 mit dem Behälter 4 hält sehr hohen Kräften stand, wie sie beispielsweise bei einem Benzintank in einem Kraftfahrzeug, z. B. bei einem Unfall, auftreten können.

Wegen der geringeren Kriechneigung des Materials des Teils 1 als der des Materials des Teils 3 wird es auch unter dem hohen Einspanndruck einer Schlauchklemme im Laufe der Zeit seine Form weitgehend beibehalten und die Verbindung zwischen Schlauch und Stutzen aus diesem Grund nicht undicht werden.

#### Patentansprüche

1. Rohrartiger Stutzen (1, 2, 3) zum Anschließen an einer Öffnung (12) eines Behälters (4) aus überwiegend HDPE, mit einem ersten Teil (1), der thermoplastisches Material aufweist, einem zweiten Teil (2), der coaxial zwischen dem ersten Teil (1) und dem Rand der Öffnung (12) des Behälters (4) angeordnet ist und thermoplastisches Material aufweist, das stoffschlüssig mit dem ersten Teil (1) durch Anspritzen verbunden ist, und einem zwischen dem zweiten Teil (2) und dem Rand der Öffnung (12) des Behälters (4) coaxial angeordneten dritten Teil (3), der mit dem zweiten Teil (2) und dem Behälter (4) stoffschlüssig verbunden ist, dadurch gekennzeichnet, daß der erste Teil (1) und der dritte Teil (3) formschlüssig verbunden sind.
2. Stutzen nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der zweite Teil (2) und der dritte Teil (3) formschlüssig verbunden sind.
3. Stutzen nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der erste und der dritte Teil (1, 3) dadurch formschlüssig verbunden sind, daß Vorsprünge (9) des einen (1) dieser beiden Teile (1, 3) durch Öffnungen (8) im zweiten Teil (2) hindurch bis hinter eine Hinterschneidung (10) des anderen (3) jener beiden Teile (1, 3) greifen.
4. Stutzen nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Vorsprünge (9) durch Öffnungen (7) im dritten Teil (3) hindurchragen, die zu der Hinterschneidung führen.
5. Stutzen nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die stoffschlüssig verbundenen Flächen des ersten, zweiten und dritten Teils (1, 2, 3) profiliert sind.
6. Stutzen nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß für die Volumenfließin-

dizes  $MVI_2$  bis  $MVI_4$  der thermoplastischen Materialien des zweiten und dritten Teils (2, 3) und des Behälters (4) folgende Beziehung gilt:  $MVI_4 < MVI_3 < MVI_2$  oder  $MVI_3 = MVI_2 > MVI_4$  oder  $MVI_3 = MVI_2 > MVI_4$  und  $MVI_4 \approx MVI_3$ , jeweils bei einer Temperatur von 190°C und einer vorbestimmten Belastung gemessen, wobei  $MVI_2$  der Volumenfließindex des thermoplastischen Materials des zweiten Teils (2),  $MVI_3$  der Volumenfließindex des thermoplastischen Materials des dritten Teils (3) und  $MVI_4$  der Volumenfließindex des thermoplastischen Materials des Behälters (4) ist.

7. Stutzen nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß der dritte Teil (3) an der Außenseite des Behälters (4) angeschweißt ist.

8. Stutzen nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß der zweite Teil (2) am dritten Teil (3) angespritzt ist.

9. Stutzen nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß der erste Teil (1) am zweiten und dritten Teil (2, 3) angespritzt ist.

10. Stutzen nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Kriechneigung des Materials des ersten Teils (1) kleiner als die des Materials des dritten Teils (3) ist.

11. Stutzen nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß der zweite Teil (2) ein Haftvermittler ist.

12. Stutzen nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß das Material des zweiten Teils (2) überwiegend HDPE aufweist, das mit Maleinsäureanhydrid gepfropft ist.

13. Stutzen nach einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß das Material des dritten Teils (3) überwiegend HDPE enthält.

14. Stutzen nach einem der Ansprüche 1 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß der thermoplastische Kunststoff des ersten Teils (1) eines der folgenden Materialien aufweist: Polyamid, Polyester, Polyacetal, Polyolefin, aliphatisches Polyketon, Polyphenylsulfid oder Fluorthermoplast.

15. Stutzen nach Anspruch 12 oder 13, dadurch gekennzeichnet, daß das thermoplastische Material des ersten Teils (1) mit Mineral- oder Glasfasern oder Glaskugeln verstärkt ist.

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

Fig.3

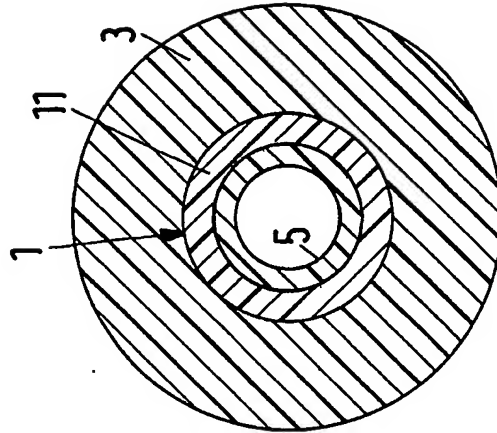


Fig.2

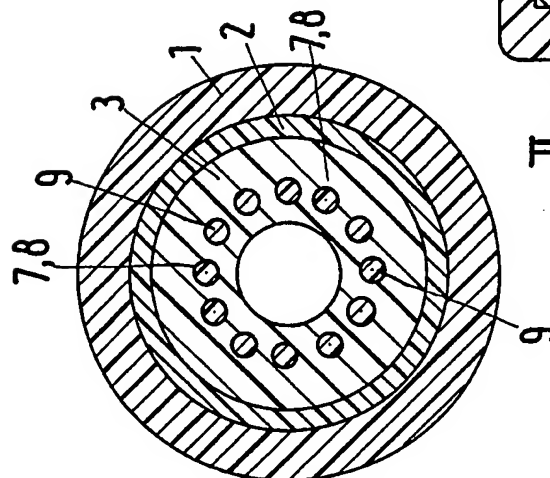


Fig.1

